$$\Rightarrow \boxed{E_e=\frac{1}{4C}Q_m{}^2\left[1-\cos\left(2\omega_0 t+2\varphi\right)\right]}$$

$$E_m=\frac{1}{2}Li^2=\frac{1}{2}LI_m{}^2\cos^2(\omega_0 t+\varphi)$$

Or $\cos^2 x=\frac{1+\cos 2x}{2}$

$$\Rightarrow \boxed{E_m=\frac{1}{4}LI_m{}^2\left[1+\cos(2\omega_0 t+2\varphi)\right]}$$

b- b_1- A t=0, le condensateur est complètement chargé, son énergie est alors maximale d'où, ζ_1 représente E_e et ζ_2 représente E_m.

b_2 - $\omega=2\omega_0$

$$\frac{2\pi}{T}=2.\frac{2\pi}{T_0}$$

$$\boxed{T=\frac{T_0}{2}}$$

AN $T=\frac{4.10^{-3}}{2}=2.10^{-3}s$

b_3- $E_{e_{max}}=\frac{1}{2}CE'^2=\frac{1}{2C}Q_{max}{}^2$

$$\Rightarrow Q_m=\sqrt{2CE_{e_{max}}}$$

AN $Q_m=\sqrt{(2\times0,5\times10^{-6}\times100\times10^{-6})}=\boxed{Q_m=10^{-5}C}$

$E'=\frac{Q_{max}}{C}$ AN $E'=\frac{10^{-6}}{0,5\times10^{-6}}=\boxed{E'=20V}$

$I_m=\omega_0 Q_m=\frac{2\pi}{T_0}Q_m$ AN $I_m=\frac{2\pi}{4.10^{-3}}.10^{-5}=\boxed{1,57.10^{-2}A}$

b_4- $q(t)=Q_m\sin(\omega_0 t+\varphi)$

$\omega_0=\frac{2\pi}{T_0}=\frac{2\pi}{4.10^{-3}}=500\pi rad.s^{-1}$

A t=0 $q(0)=Q_m\sin\varphi$

$$\Rightarrow \sin\varphi=\frac{q_0}{Q_m}=1$$